平成 20 年度

「バイオメトリクス簡易認証システムの指静脈に関する調査・開発」

調査開発報告書

平成 21 年 3 月

財団法人ニューメディア開発協会

この事業は、競輪の補助金を受けて実施したものです。

http://ringring-keirin.jp

目　次

1. 本事業の背景及び目的 1
2. 本事業の調査・開発の概要 2
2.1 調査概要 2
2.2 開発概要 2
2.3 評価概要 2
3. 課題調査 3
3.1 調査内容および方法 3
3.2 調査結果 3
4. 簡易認証システムの開発 10
4.1 開発内容 10
4.2 開発対象を含めたシステム構成 11
5. 簡易認証システムの評価 14
5.1 評価項目と評価方法 14
5.2 評価結果 15
6. まとめ 42
6.1 抽出された課題への対応 42
6.2 今後の課題 43
6.3 まとめ 46
7. 参考文献 47
8. 添付資料 48

＜他社所有商標に対する表示＞

- Microsoft®は、米国及びその他の国における米国 Microsoft Corp.の登録商標です。
- Windows®は、米国及びその他の国における米国 Microsoft Corp.の登録商標です。
- Microsoft Excel は、米国 Microsoft Corp.の商品名称です。
- MULTOS は、MAOSCO Ltd.の登録商標です。
- Java 及びその他の Java を含む商標は、米国及びその他の国における米国 Sun Microsystems, Inc. の米国及びその他の国における商標または、登録商標です。
- その他記載の会社名、製品名は、それぞれの会社の商標もしくは登録商標です。

＜略称説明＞

本資料では、Microsoft® Windows®を Windows に、Microsoft Excel を Excel に、それぞれ略称いたします。

1.　本事業の背景及び目的

パソコンのユーザログイン、銀行の ATM、マンションの入退室管理などのようにバイオメトリクスの利用が徐々に社会に浸透しつつある中、生体情報には個人の個性・体調・環境により採取することが困難なケースや嗜好・思想などの理由から特定の生体情報の利用に抵抗感を示すケースが見られる。暗証番号の代わりにバイオメトリクス認証を利用するシステムを構築する際、顧客サービスの観点からこのようなケースでもバイオメトリクス認証ができるシステムとするためには、複数種類のバイオメトリクス認証方式に対応したシステムとすることが求められる。

本事業では、複数の生体情報を 1 枚の IC カード内に同時に登録しておき、認証を行う時の諸条件による本人の選択によって、IC カード内に登録されているどの生体情報を利用しても本人認証が可能となる方式について課題等を調査するとともに、この方式を採用した簡易認証システムを開発して評価することによって、今後の同様のシステム構築に役立てるものとする。

2.　本事業の調査・開発の概要

本事業で行った調査、開発、評価の概要を以下に記す。

2.1　調査概要

複数の生体情報を 1 枚の IC カード内に同時に登録しておき、認証を行う時の諸条件による本人の選択によって、IC カード内に登録されているどの生体情報を利用しても本人認証が可能となる方式についての課題等を調査した。

2.2　開発概要

1 枚の IC カード内に 2 種類のバイオメトリクス（指紋および指静脈）情報のテンプレートを搭載し、利用者によって認証方式を選択できる認証システムに関する調査・開発として、複数の生体情報（指紋および指静脈）を 1 枚のカードに登録し、認証方式を選択する簡易認証システムの開発を行った。これは、従来開発してきた、複数のカード OS に対応し、指紋情報をカード内で処理するマッチオンカード方式に対応した簡易認証システムに機能追加する形で行われた。

この開発によって、簡易認証システムは、複数の IC カード（MULTOS による指紋／指静脈の認証用 IC カード、JavaCard による指紋認証用 IC カード、JICSAP 仕様の指静脈認証用カードの 3 種類）、複数の生体情報読取装置（指紋読取装置、指静脈読取装置の 2 種類／3 機種の装置）、複数のアプリケーション（ローカル PC で動作する Excel アプリケーション、リモートの Web アプリケーションの 2 種）に対応した。

2.3　評価概要

開発した簡易認証システムについて動作確認を行い、指紋 / 指静脈テンプレート登録機能の可否、IC カードでの指紋 / 指静脈認証機能の可否を評価した。その結果、開発した簡易認証システムは、すべての評価項目において正常に動作することを確認した。

3. 課題調査

複数の生体情報を 1 枚の IC カード内に同時に登録しておき、認証を行う時の諸条件による本人の選択によって、IC カード内に登録されているどの生体情報を利用しても本人認証が可能となる方式についての課題を、主に顧客サービスの視点から調査した。その結果を以下に示す。

3.1 調査内容および方法

開発前の調査として、過去に開発した簡易認証システムに、複数の生体情報を 1 枚の IC カード内に登録し、生体認証を選択的に行うための機能を追加するにあたって、本事業の目的に基づいて次の課題を抽出した。また、課題調査には、国際標準、開発時の実装設計や製品、ウェブサイトなどの情報を利用した。

1) IC カード内に複数の生体情報を登録するための課題
2) 認証を受けるユーザが生体認証を選択する際の課題
3) IC カード内の任意の生体情報による本人認証が可能となるための課題

またこの他に、複数の生体情報を用いて本人認証を実現するシステムの仕様について、ウェブに公開されている範囲での情報の調査を行い、どのような機能、特徴、利便性を備えているかを調査した。

3.2 調査結果

調査結果を以下に記す。

3.2.1 開発前調査

（1）IC カード内に複数の生体情報を登録するための課題調査

IC カード内に生体情報を格納し、カード内の生体情報と読取装置からの入力を照合して本人を認証する方式には、大まかに 2 つの種類がある。1 つは、IC カード内に生体情報のテンプレートのみを格納し、カード外部の照合プログラムによって認証するもの（「ストアオンカード方式」)。もう 1 つは、カードに生体情報と認証プログラムを格納し、カード内のプロセッサによってプログラムを稼働させ、認証をカード内で完結させる（「マッチオンカード方式」、もしくは、「オンカードマッチング方式」））がある。過去の簡易認証の調査開発では、両方の方式について取り扱ってきた。

上記いずれの方式も、登録されている生体情報は、指紋であれば指紋のみの単一の生

体情報である。今回の調査開発の要件は、指紋や顔、虹彩、静脈などの異なる種類の生体情報を 2 種類以上同一の IC カード内に登録することであるので、大きく次のような課題が導きだされる。

課題１：生体認証の組み合わせの選択
課題２：複数の生体情報を取り扱うために求められる IC カードの性能
課題３：生体情報照合プログラムの実行環境
課題４：IC カードに複数の生体情報を登録する業務

以下に、各課題について記す。

（ア）課題１：生体認証の組み合わせの選択

IC カードに複数の生体情報を登録し、認証を要求する側が、そのいずれかを選択的に、あるいはすべての生体情報による認証を要求する場合、たとえば、指紋と顔、虹彩と静脈など、どの生体情報の組み合わせを選択するかを検討する必要がある。

生体認証の方式、部位の組み合わせの選択は、個人の個性・体調・環境により採取することが困難なケースや嗜好・思想などの理由から特定の生体情報の利用に抵抗感を示すケースなど、ケースによって定めるべき事項であるが、本人認証の精度への要求や、運用上の要求も検討しなければならない。

取り扱う生体情報の部位やアルゴリズム、製品によって、認証精度が異なることもあり、本人認証の目的によっては、複数の生体情報の組み合わせの中の、いずれか一方がふさわしく、一方がふさわしくない場合も想定される。

生体情報の精度評価は、ISO/IEC JTC 1/SC 37/WG 5 で国際標準化が進められており、生体情報の組み合わせの選択の際の指標となる。

（イ）課題２：複数の生体情報を取り扱うために求められる IC カードの性能

複数の生体情報を登録するための IC カードに求められる性能を以下に整理する。まず、生体情報を本人認証に使用する場合の IC カードには、ストアオンカードとマッチオンカード（オンカードマッチング）の 2 種類があり、複数の生体情報を登録する場合に、表 3.2.1-1 のような性能要件が導出される。

表 3.2.1-1　複数の生体情報を登録する場合の性能要件

生体情報の取扱い方式の種別	性能要件
ストアオンカード	● 登録する生体データのサイズに応じたユーザ記憶領域を有すること

	• 生体情報を照合プログラムに送出する際のセキュリティ確保 • 生体情報の照合に要する速度
マッチオンカード	• 登録する生体データおよび照合プログラムのサイズに応じたユーザ記憶領域を有すること • 照合プログラム（アルゴリズム）が稼働するプロセッサの速度が十分であること • カード OS の性能（プログラム実行時のメモリ管理機能など）が十分であること

これまで取り扱ってきたマニューシャ方式の指紋認証の生体データは､1 指 100～300 Byte（採取した特徴点の数により異なる）である。周波数解析法による生体情報の場合には、1 指（3 回登録）で 3K Byte 程度のものもあり、同じ指紋認証でもアルゴリズムによってサイズは大きく上下する。

市場に多く流通している IC カードの記憶容量（メモリ容量）は、1KByte（ユーザ領域 752Byte）～4KByte（同 3440 Byte）である（参考：トッパン TDK 社 Mifare IC カード)。このため、複数の生体情報を登録するには、記憶容量がより大型の IC カードが求められる。

（ウ）課題３：生体情報照合プログラムの実行環境

上述のとおり、生体情報を格納する IC カードには、ストアオンカードとマッチオンカードの 2 つの方式がある｡登録する生体情報による認証を IC カードの外部で行うか､内部で完結するかにより、認証のための設備が異なる。仮に 2 種類の生体情報による認証が行える IC カードがあるとすると､照合プログラムの実行環境(設備)は､表 3.2.1-2 のような組み合わせとなる。

表 3.2.1-2　照合プログラムの実行環境組み合わせ

組み合わせ	照合システム
ストアオン＋ストアオン	外部/外部（外部に 2 種類の照合システムを要する）
ストアオン＋マッチオン	外部/内部（いずれか片方が外部システムを要する）
マッチオン＋マッチオン	内部/内部（すべてカード内で完結）

外部の照合システムの実装は､ローカルの PC 内にインストールされた照合アプリケーションで認証を行うものもあれば､リモートの生体情報データベースサーバにアクセスして認証を行うものもあり、まちまちである。

いずれにしろ複数の生体認証を利用できるようにするには、カードの内部、外部を

問わず、使用しようとする生体認証の数だけ照合システムの配備が必要となり、各照合システムの仕様、および組み合わせによって、セキュリティ対策を含めた運用設計、費用対効果計算等が必要となる。

なお、本人認証を要する利用シーンによって、認証結果とその結果に紐付けられた出力などへの要求が異なるため、一概にどの組み合わせが望ましいかは特定できない。特にマッチオンカードは認証結果の OK/NG を返すだけであり、生体認証の方式や製品によって、精度や特性が異なることもあり、厳密には生体認証における認証結果はマッチングレートとして捉えられる。このため、精度の低い認証技術を利用する場合、精度を補完する別の本人認証のメカニズムが必要となる可能性もある。

（エ）課題４：IC カードに複数の生体情報を登録する業務

IC カードに複数の生体情報を登録し、認証を要求する側が、そのいずれかを選択的に、あるいはすべての生体情報による認証を要求する場合、IC カードへの生体情報登録時に、2 つの生体認証に対応した登録ツールを用意する必要がある。

生体情報（生体の部位）の組み合わせによっては登録の方法や所要時間、登録の場所（環境条件）が異なることから、次のような課題が抽出される。

1) 複数の生体情報の登録時に、IC カードと紐づけられた本人以外の生体情報が混入しない業務手順
2) 上記を担保するメカニズム、もしくはツール

（2）認証を受けるユーザが生体認証を選択する際の課題調査

認証を要求する側が、認証を受けるユーザに対して複数の生体認証方式のいずれかを選択できる機会を用意する場合には、次のような課題が抽出できる。

課題５：複数の生体認証に対応した装置環境
課題６：ユーザが認証方式を選択する際の選択方法（簡易性、利便性）

以下にこれらの課題について述べる。

（ア）課題５：複数の生体認証に対応した装置環境

複数の生体認証の中からいずれか 1 つを選択して認証を行う場合、認証を要求する側には、生体情報に応じた複数の認証装置を用意する必要がある。この際、たとえば顔認証は安定した照明環境を要するなど、取り扱う生体情報によっては、認証装置が要求する外部環境条件がある。異なる複数の生体情報を利用しようとする場合、このような環境条件も生体認証の組み合わせの選択条件となる。

（イ）課題６：ユーザが認証方式を選択する際の選択方法（簡易性、利便性）

認証を要求される側の多くは、どの認証方式であるかは「ブラックボックス」として、あまり意識されないことが考えられる。また、認証方式について誤解に基づく知識を有するユーザも想定される。認証を要求する側として、どのような選択方法を提供するかの設計が必要となる。

複数の生体情報を 1 枚の IC カードで利用する場合に想定されるシーンは、表 3.2.1-3 の 3 つに分類でき、認証を求める側の業務の目的・要求に従って選択する必要がある。

表 3.2.1-3　複数の生体情報を 1 枚の IC カードで利用する想定場面

類型	説明
ユーザ選択型	認証を受ける側のユーザが好みの認証方式を選択できる。認証のシーン、思想信条、宗教などの制約に適する。
バックアップ（代替）型	いずれか一方の生体認証が機能しない場合に、別の生体情報による認証を行う。たとえば指紋などが傷で読み取れない場合、静脈によって認証するなど、生体情報の不安定さに対応する。
段階的認証型	セキュリティのレベルに応じて複数の認証方式を使い分ける。たとえば、低いセキュリティレベルであれば、一方の認証で OK とし、高いセキュリティレベルでは両方の生体認証で OK とする等。複数の生体情報を一枚の IC カードに格納すると、カード保有、PIN、生体認証Ａ、生体認証Ｂ、などの認証要素がもたらされ、さまざまなシーンで利用できる多段階の認証アプリケーションが考えられる。

（3）IC カード内の任意の生体情報によっても本人認証が可能となるための課題調査

IC カード内の任意の生体情報によっても本人認証が可能となるためには、次のような課題が考えられる。

課題７：生体認証方式における精度差
課題８：不安定な生体情報

（ア）課題７：生体認証方式における精度差

IC カード内の任意の生体情報によって本人認証を可能とするには、同程度の認証精度を有する生体認証方式を 2 つ以上利用できるようにすることが要件として導き出される。認証方式によって、他人を許容したり、本人が認証できなくなったりする程度が著しく異なれば、信頼性の点から複数の認証方式を保有する意味がなくなる。ただし、認証を要求する側の業務の要件として設定されている場合には、この限りではない。

（イ）課題８：不安定な生体情報

ユーザの生体情報は常に安定して取得できるわけではなく、顔認証は、照明環境、表情や加齢などで誤認が発生しやすいとされている。顔認証ほどではないとはいえ、指紋や指静脈もその時の指の状態により認証可否が左右される。例えば、指紋の場合は指荒れ、傷などで指紋が正しく読み取れないことがあり、指静脈の場合も内出血などが認証する指で発生した場合に、正しく静脈の形を読み取れないことがある。任意の生体情報によって、安定して本人認証を可能にするためには、課題７の条件を満たした上で、より安定的な生体情報を複数選択することが要求される。

3.2.2　複数の生体情報を用いて本人認証を実現するシステム

複数の生体情報を用いて本人認証を実現するシステムの仕様について、ウェブに公開されている範囲での情報の調査を行い、どのような機能、特徴、利便性を備えているかを調査した。

（1）顔・指認証[1]

顔認証と指透過認証を用いて本人確認を行うことで入退室管理を行う。

顔認証と指透過認証の２つの生体認証技術を１つの装置に組み込むことにより、顔認証の照合レベルを厳しくして拒否された人の指透過認証を行うなど、顔認証の利便性を生かしつつ、安全性に優れた入退室管理の構築を可能にしている。また、セキュリティレベルが高く、特に安全性が求められる箇所では、顔認証と指透過認証の両方での認証を持って入室を許可するなど、さまざまな設定が可能である。

（2）指紋・血管認証[2]

指紋と血管の 2 種類の生体情報を一度に読み取り、認証ができる非接触型のマルチモーダル認証技術を開発した。入退室管理装置や、キオスク端末等、業務用機器への組込み用途向けに製品化を進めている段階である。

一度の動作で、指紋と血管を読取り、認証も同時に可能な技術である。従来のマルチモーダル認証では、認証に複数の動作が必要であったが、この技術では、一度の動作でマルチモーダル認証を完結させることが可能であるため、利用者の利便性が格段に向上する。また、複数の装置を必要としないため、システムの構成も簡略化できる。

---

[1] 顔・指認証（三菱電機）
参考URL：http://www.mitsubishielectric.co.jp/news/2006/0928-b.htm
[2] 指紋・血管認証（NEC）
参考URL：http://www.nec.co.jp/press/ja/0805/1403.html

（3）指静脈・手のひら静脈認証[3]

指静脈と手のひら静脈の 2 つの生体認証機能を 1 枚の IC キャッシュカードに搭載している。このカードに指静脈と手のひら静脈の両方の生体認証情報を登録することにより、いずれかの認証方式に対応している発行元以外の金融機関の ATM で、生体認証機能が利用できるようになる。

[3] 指静脈・手のひら静脈認証（DNP）
参考URL：http://japan.cnet.com/news/sec/story/0,2000056024,20110827,00.htm

4.　簡易認証システムの開発

「３．認証システムに関する課題の調査」で得た調査結果をもとに開発する簡易認証システムの内容を以下に示す。

4.1　開発内容

平成 19 年度事業までに開発したSP（サービスプロバイダ）[4]及びSPマネージャ[5]では、ICカード内のバイオメトリクス情報が 1 種類のみであることを前提としていた。本事業では複数のバイオメトリクス情報に対応可能な、SPマネージャ、ICカード、およびソフトウェアへの機能追加と新規開発を行った。

新規開発を含めた追加機能は、認証を行う時の諸条件の変化があっても、IC カード内に登録されている複数の生体情報から、本人が選択することにより認証が可能となるアプリケーションやツールである。

機能追加と新規開発の詳細を以下に示す。

（1）SP マネージャの機能追加

1 枚の IC カードに登録されている複数のバイオメトリクス情報の処理として、SP マネージャに以下の機能を追加する。

1) IC カード内に格納されている、すべてのバイオメトリクス情報を検出する機能
2) 検出されたバイオメトリクス情報のうち、認証に用いるバイオメトリクス情報をユーザが任意に選択できる機能

（2）IC カードの機能追加

MULTOS カードを対象として、指静脈情報のテンプレート処理を行う以下の機能を追加する。

1) 指静脈情報のテンプレートを登録、管理、読み出しするためのカードアプリケーション機能

---

[4] SP（サービスプロバイダ）
指紋読取装置及び IC カード R/W のデバイス制御を行い、カードアプリケーションと連携して本人認証を行う。具体的には、指紋読取装置より読み込まれる指紋データに対し、カードアプリケーションで認証処理を可能とするように指紋データを変換し、変換後の指紋データをカードアプリケーションに送る。

[5] SPマネージャ（サービスプロバイダマネージャ）
平成 19 年度事業で開発したシステム A（帳票押印簡易システム）、及び、システム B（申請決裁簡易システム）用につき、システム A、B 用に実装した SP を統合するための共通的な API を持ったプログラムを指す。システム A、B の切り分けを自動判別し、指紋読取データ及び IC カードに格納された指紋情報（テンプレート）とのマッチングを実行し、アプリケーションにマッチング結果を送る。

（3）ソフトウェアの機能追加と新規開発

MULTOS カードを対象として、指静脈情報の登録処理を行う以下の機能を追加する。また、指静脈用 SP の新規開発を行う。

1) 指静脈情報の登録を可能とする機能
2) 指静脈用の SP

4.2　開発対象を含めたシステム構成

開発対象を含めたハードウェア構成、および、ソフトウェア構成を以下に示す。

（1）ハードウェア構成

本事業における簡易認証システムのハードウェア構成は以下であり、このなかで MULTOS カードのカードアプリケーションを新規開発した。

（ア）帳票押印簡易システム（システム A）

- システム A は、Excel による帳票押印システムアプリケーションである。

（イ）申請決裁簡易システム（システム B）

- システム B は、Web アプリケーションによる申請決裁システムである。

（ウ）MULTOS カード（カード A）（カードアプリケーションを新規開発）

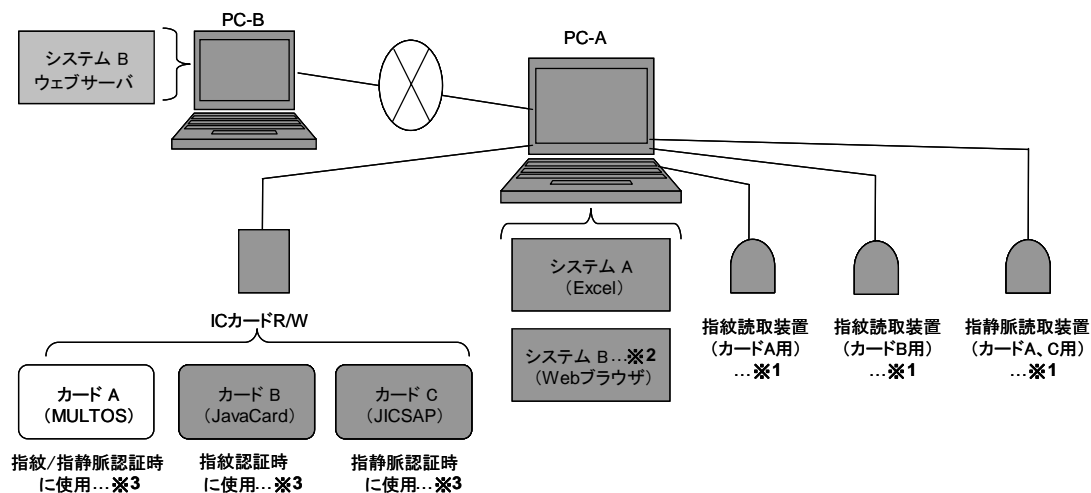
- カード A は、カード所有者の指紋テンプレート、指静脈テンプレート、指紋認証アプリケーションを搭載した IC カードである。

（エ）Java カード（カード B）

- カード B は、カード所有者の指紋テンプレート、指紋認証アプリケーションを搭載した IC カードである。

（オ）JICSAP カード（カード C）

- カード C は、カード所有者の指静脈テンプレートを搭載した IC カードである。

本事業で開発する簡易認証システムのハードウェア構成図を図 4.2-1 の通り示す。

※1　指紋読取装置は、カードA用、カードB用それぞれに別途接続し、指静脈読取装置はカードA、カードC共通で接続する。

※2　システムBはWebサービスであるため、システムBのウェブサーバにネットワーク接続することで、PC−A上でWebブラウザを起動してシステムBを利用する。

※3　カードAは指紋認証時、指静脈認証時に、カードBは指紋認証時にそれぞれ使用する。カードCは、指静脈認証時に使用する。

図 4.2-1　簡易認証システムのハードウェア構成図

PC-A（FLORA270WC、日立製作所製）に対して、カード A、カード B 用の指紋読取装置、IC カード R/W 及びカード A、カード C 用の指静脈読取装置をそれぞれ取り付ける。また、PC-B（Let's Note、松下電器製）には、システム B の Web サーバが搭載されていることから、PC-B と PC-A とのネットワーク接続を行う。これにより、PC-A 上で、システム A 及びシステム B の双方を利用可能とする。

（2）ソフトウェア構成

本事業における簡易認証システムのソフトウェア構成は以下であり、このなかで、バイオメトリクス情報検出（SP-D)、使用 SP 選択、および、指静脈テンプレート、指情報登録、が新規開発機能である。

簡易認証システムのソフトウェア構成図を図 4.2-2 の通り示す。

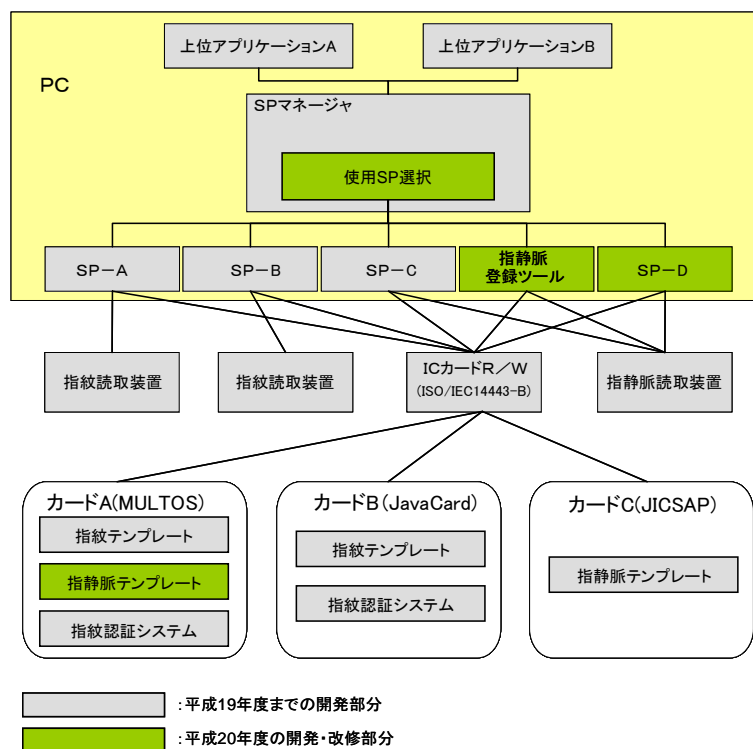



図 4.2-2　簡易認証システムのソフトウェア構成図

5.　簡易認証システムの評価

本事業で開発を行った簡易認証システムに関して、指紋 / 指静脈テンプレートの登録および認証について行われた評価およびその結果を以下に示す。

5.1　評価項目と評価方法

本事業で開発を行った簡易認証システムの、評価項目と評価方法を以下に示す。

（1）評価項目

簡易認証システムの評価項目は、次の 2 点である。

（ア）IC カード内への指紋 / 指静脈テンプレート登録

（イ）IC カードでの指紋 / 指静脈認証

（2）評価方法

「（1）評価項目」で示した評価項目について、以下の方法で評価を行う。評価にあたっては、動作確認表（表 5.1-1）を用いて結果を記録する。

（ア）IC カード内への指紋 / 指静脈テンプレート登録

カード A について、指紋 / 指静脈データのテンプレート登録が正しく行われることを確認する。

また、平成 19 年度までに開発した機能が今年度のシステム上でも正しく動作することを確認するため、カード B 及びカード C についても、指紋 / 指静脈データの登録が正しく行われることを確認する。

（イ）IC カードでの指紋 / 指静脈認証

カード A について、指紋 / 指静脈テンプレートを用いてシステム A 及びシステム B 双方での本人認証が正しく行われることを確認する。

また、平成 19 年度までに開発した機能が、今年度のシステム上でも正しく動作することを確認するため、カード B 及びカード C についても、指紋 / 指静脈テンプレートを用いてシステム A 及びシステム B 双方での本人認証が正しく行われることを確認する。

表 5.1-1　簡易認証システムの動作確認表

カード	生体情報の種類	上位アプリケーション	テンプレートの登録	認証
MULTOS（カードA）	指紋	Excel(*2)	OK / NG 1-1	OK / NG 2-1
		Webアプリケーション (*3)		OK / NG 2-2
	指静脈(*1)	Excel	OK / NG 1-2	OK / NG 2-3
		Webアプリケーション		OK / NG 2-4
JAVACARD（カードB）	指紋	Excel	OK / NG 1-3	OK / NG 2-5
		webアプリケーション		OK / NG 2-6
JICSAP（カードC）	指静脈	Excel	OK / NG 1-4	OK / NG 2-7
		Webアプリケーション		OK / NG 2-8

(*1)今年度新規開発
(*2)帳票押印アプリケーション
(*3)申請決裁アプリケーション

5.2　評価結果

「5.1 評価項目と評価方法」で述べた評価項目について、動作確認表（表 5.1-1）を用いて評価を行った結果を以下に示す。

（1）IC カード内への指紋 / 指静脈テンプレート登録

カード A～C の指紋 / 指静脈データのテンプレート登録が正常に行われた画面を以下に示す。

（ア）カード A における指紋テンプレートの登録（表 5.1-1 内 1-1）

カード A における指紋登録及び登録完了画面を図 5.2-1～図 5.2-3 に示す。

IC カード管理ツールを用いて指紋テンプレートの読み取りを 5 回行う。

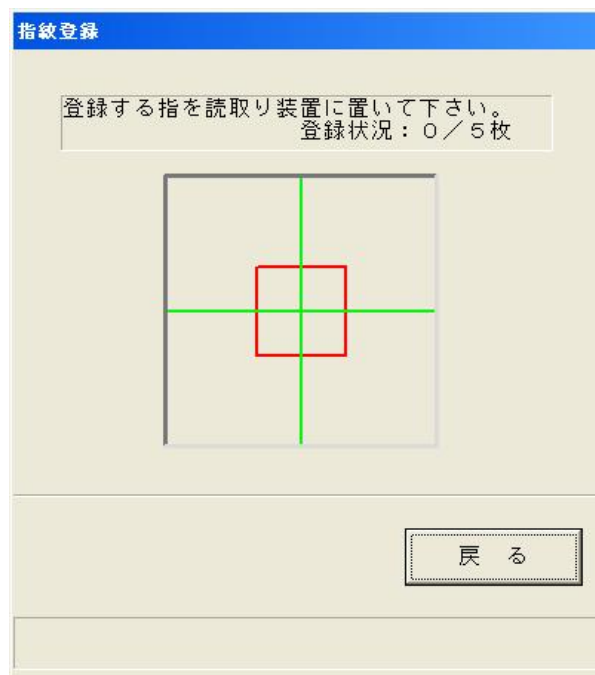



図 5.2-1　カード A における指紋テンプレートの登録画面（1/3）

図 5.2-2　カード A における指紋テンプレートの登録画面（2/3）

登録が終了すると「指紋スキャンを正常終了しました。」のダイアログが表示される。ダイアログの[OK]ボタンをクリックすることでカード A に指紋テンプレートが登録される。

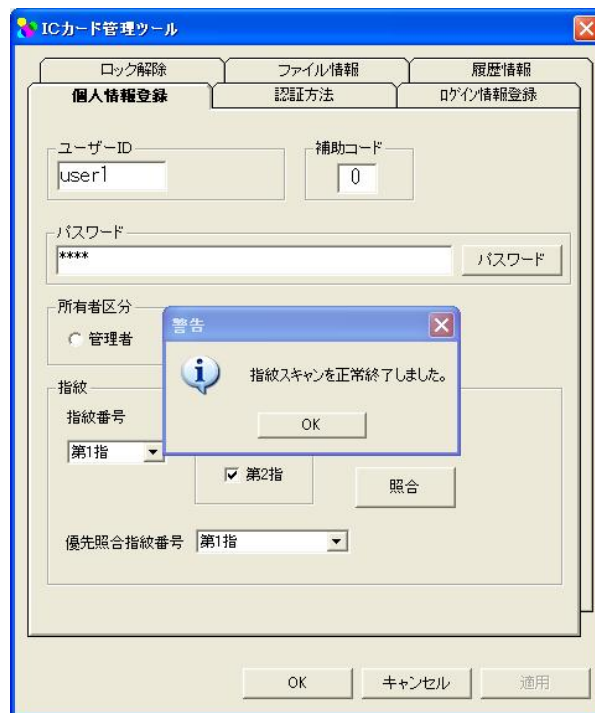



図 5.2-3　カード A における指紋テンプレートの登録画面（3/3）

（イ）カード A における指静脈テンプレートの登録（表 5.1-1 内 1-2）

カード A における指紋登録及び登録完了画面を図 5.2-4～図 5.2-8 に示す。

登録ツールの指静脈読み取りをクリックして、指静脈テンプレートの読み取り画面を表示させる。

図 5.2-4　カード A による指静脈テンプレートの登録（1/5）

指静脈の読み取りを 3 回行う。

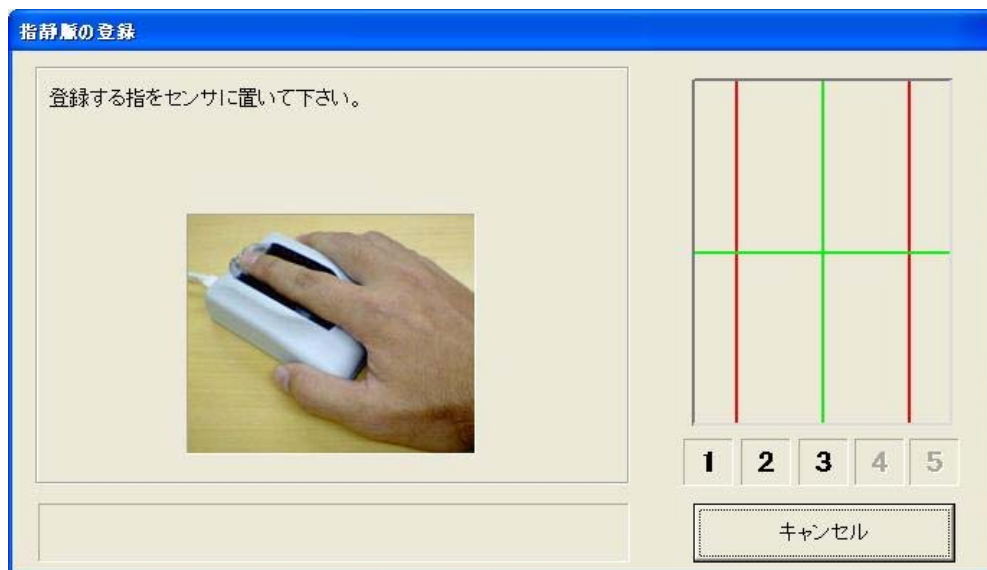



図 5.2-5　カード A による指静脈テンプレートの登録（2/5）

図 5.2-6　カード A による指静脈テンプレートの登録（3/5）

登録ツールの[登録]ボタンをクリックすると、登録画面が表示される。

図 5.2-7　カード A による指静脈テンプレートの登録（4/5）

登録画面の[はい(Y)]ボタンをクリックすることで、カード A に指静脈テンプレートが登録される。

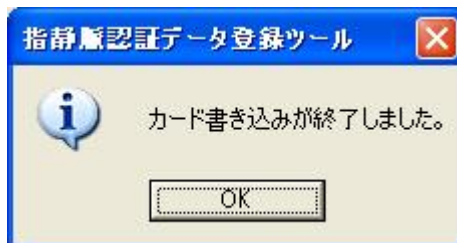



図 5.2-8　カード A による指静脈テンプレートの登録（5/5）

（ウ）カード B における指紋テンプレートの登録（表 5.1-1 内 1-3）

カード B における指紋登録及び完了画面を図 5.2-9 及び図 5.2-12 に示す。
認証方式選択画面で、カード B に対応する[JAVACARD 指紋]を選択する。

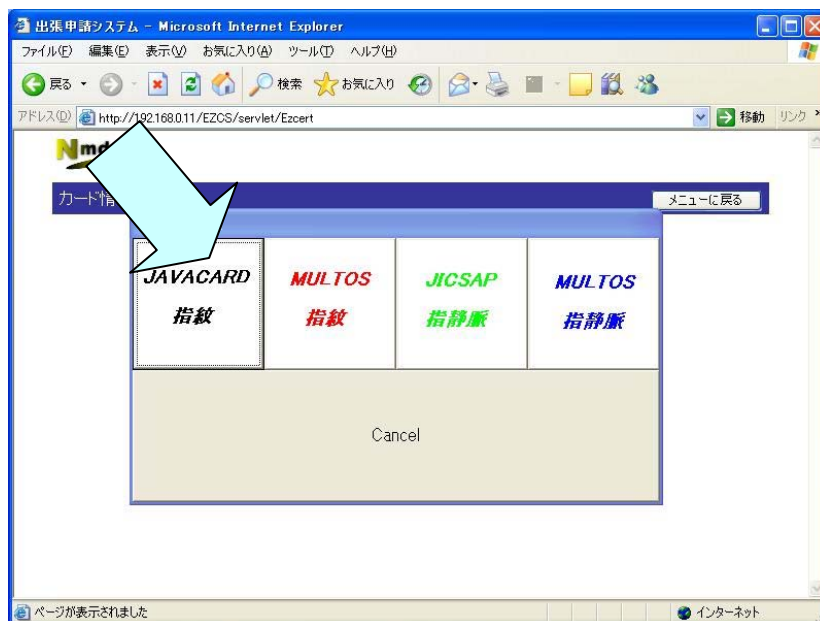



図 5.2-9　カード B による指紋テンプレートの登録（1/4）

暗証番号の入力後、指紋の登録を行い、［OK］ボタンをクリックすると指紋の登録が開始される。

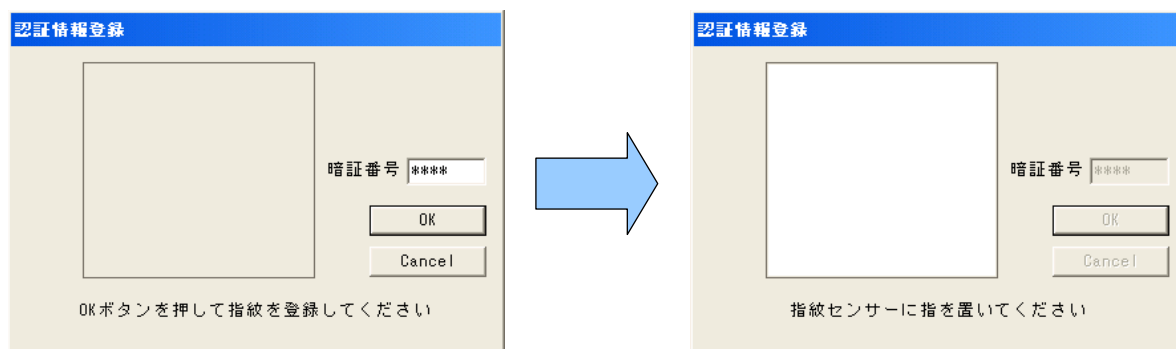



図 5.2-10　カードＢによる指紋テンプレートの登録（2/4）

指紋の登録が完了すると、［OK］ボタンをクリックすることで、「カード情報を更新しました」というダイアログが表示される。ダイアログの[OK]ボタンをクリックすることで、カードＢに指紋テンプレートが登録される。

図 5.2-11　カードＢによる指紋テンプレートの登録（3/4）

図 5.2-12　カードＢによる指紋テンプレートの登録（4/4）

（エ）カードＣにおける指静脈テンプレートの登録（表 5.1-1 内 1-4）

カードＣにおける指紋登録及び登録完了画面を図 5.2-13～図 5.2-17 に示す。

登録ツールの指静脈読み取りをクリックして、指静脈テンプレートの読み取り画面を表示させる。

図 5.2-13　カードＣによる指静脈テンプレートの登録（1/5）

指静脈の読み取りを 3 回行う。

図 5.2-14　カードＣによる指静脈テンプレートの登録（2/5）

図 5.2-15　カード C による指静脈テンプレートの登録（3/5）

登録画面の[はい(Y)]ボタンをクリックすることで、カード C に指静脈テンプレートが登録される。

図 5.2-16　カード C による指静脈テンプレートの登録（4/5）

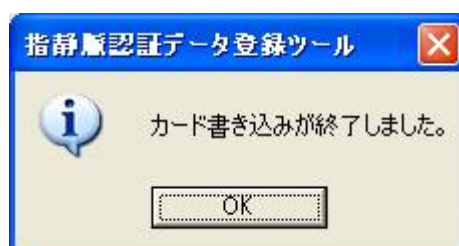
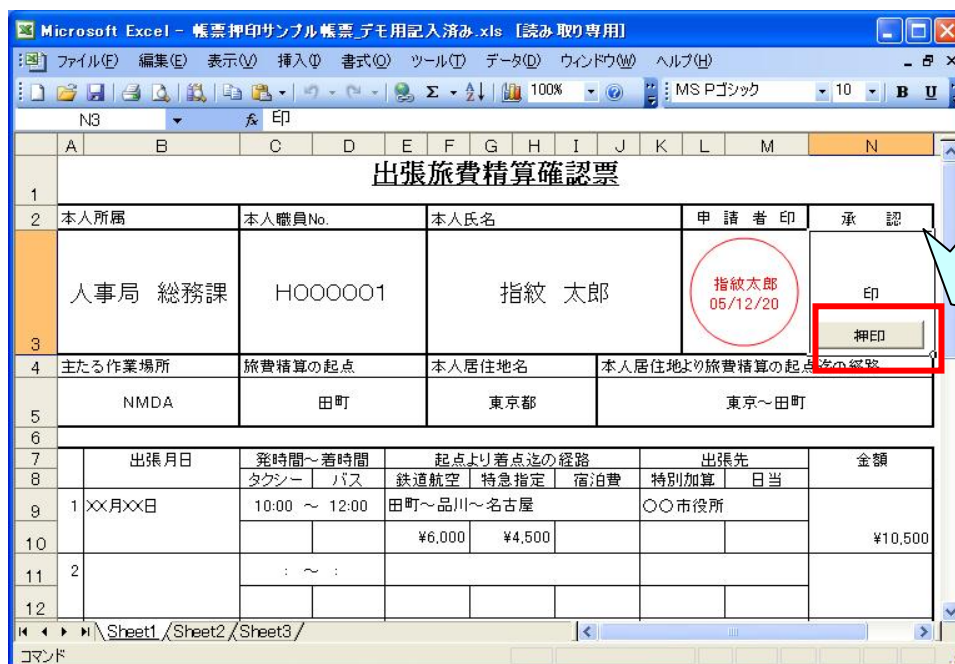



図 5.2-17　カード C による指静脈テンプレートの登録（5/5）

上記（ア）～（エ）の結果より、カード A～C に対するそれぞれのテンプレートは正常に登録される。登録評価結果を表 5.2-1 に示す。

表 5.2-1　簡易認証システムのテンプレート登録評価結果

カード	生体情報の種類	上位アプリケーション	テンプレートの登録	認証
MULTOS (カードA)	指紋	Excel(*2)	OK	2-1
		Webアプリケーション (*3)	1-1	2-2
	指静脈(*1)	Excel	OK	2-3
		Webアプリケーション	1-2	2-4
JAVACARD (カードB)	指紋	Excel	OK	2-5
		webアプリケーション	1-3	2-6
JICSAP (カードC)	指静脈	Excel	OK	2-7
		Webアプリケーション	1-4	2-8

(*1)今年度新規開発
(*2)帳票押印アプリケーション
(*3)申請決裁アプリケーション

（2）IC カードでの指紋 / 指静脈認証

IC カード A～C とシステム A およびシステム B の組合せで行った指紋 / 指静脈による本人認証の画面を以下に示す。

（ア）カード A によるシステム A の指紋認証（表 5.1-1 内 2-1）

カード A によるシステム A の指紋認証結果画面を図 5.2-18～図 5.2-21 に示す。

「承認」欄の[押印]ボタンをクリックすると、認証方式選択画面が表示される。

図 5.2-18　カード A によるシステム A の指紋認証（1/4）

認証方式選択画面でカード A の指紋認証に対応する、[MULTOS 指紋]ボタンをクリックすると、指紋読み取り画面が表示される。

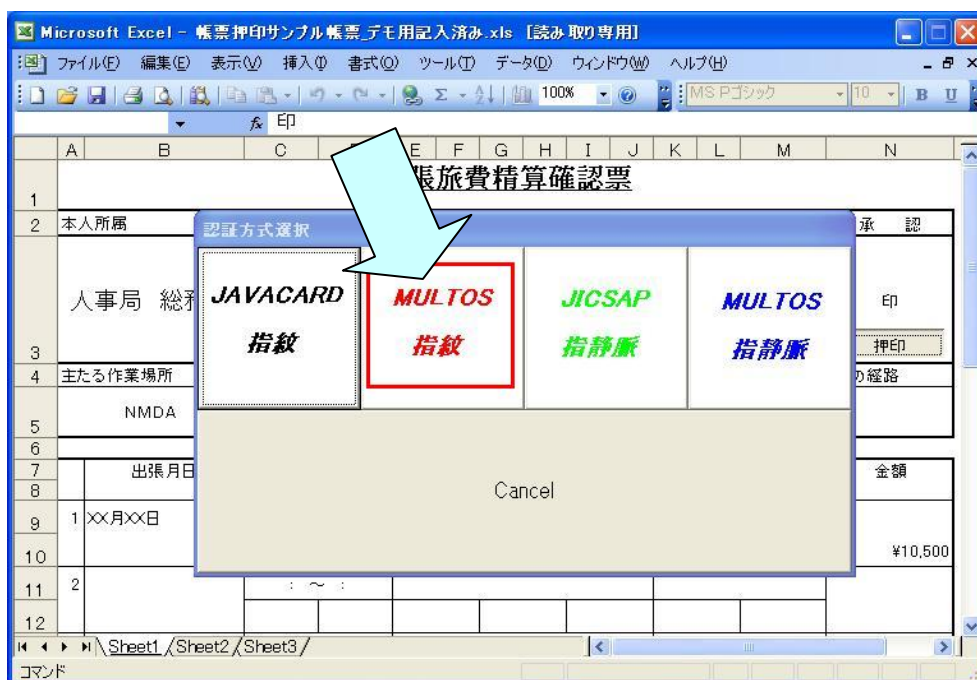



図 5.2-19　カード A によるシステム A の指紋認証（2/4）

指紋読取装置に指を置き指紋の読み取りを行う。

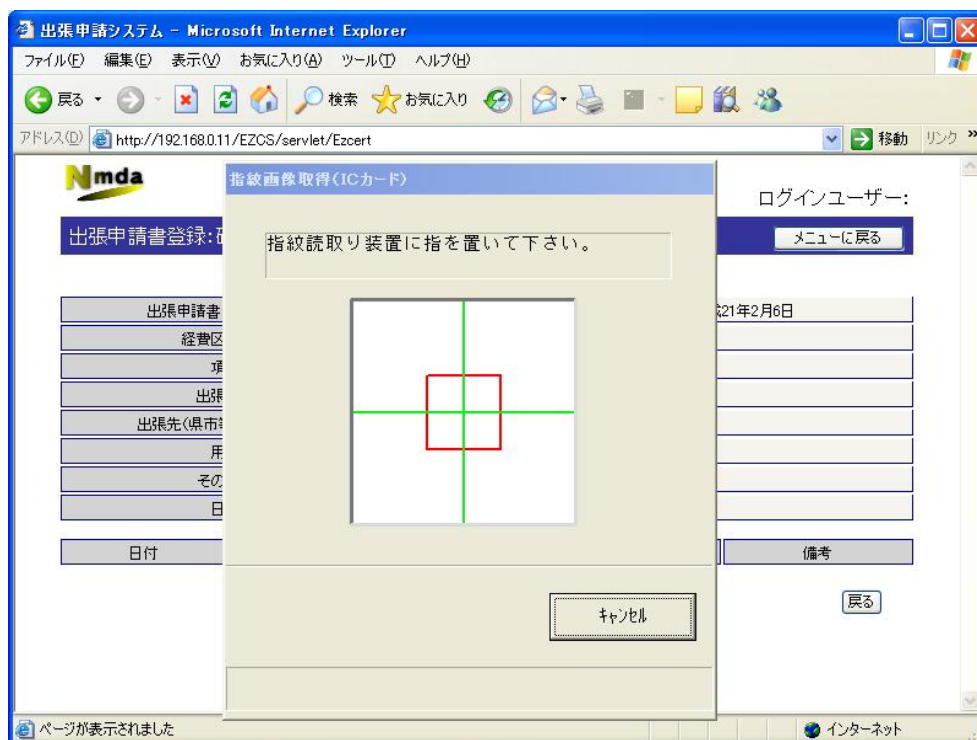



図 5.2-20　カード A によるシステム A の指紋認証（3/4）

カード A に登録されている指紋テンプレートとの照合により本人と照合されると、[承認]欄に押印される。

図 5.2-21　カード A によるシステム A の指紋認証（4/4）

（イ）カード A によるシステム B の指紋認証（表 5.1-1 内 2-2）

カード A によるシステム B の指紋認証結果画面を図 5.2-22～図 5.2-25 に示す。

出張申請書登録・確認画面の[申請]ボタンをクリックすると認証方式選択画面が表示される。

図 5.2-22　カード A によるシステム B の指紋認証（1/4）

認証方式選択画面でカード A の指紋認証に対応する、[MULTOS 指紋]ボタンをクリックすると、指紋読み取り画面が表示される。

図 5.2-23　カード A によるシステム B の指紋認証（2/4）

指紋読取装置に指を置き指紋の読み取りを行う。

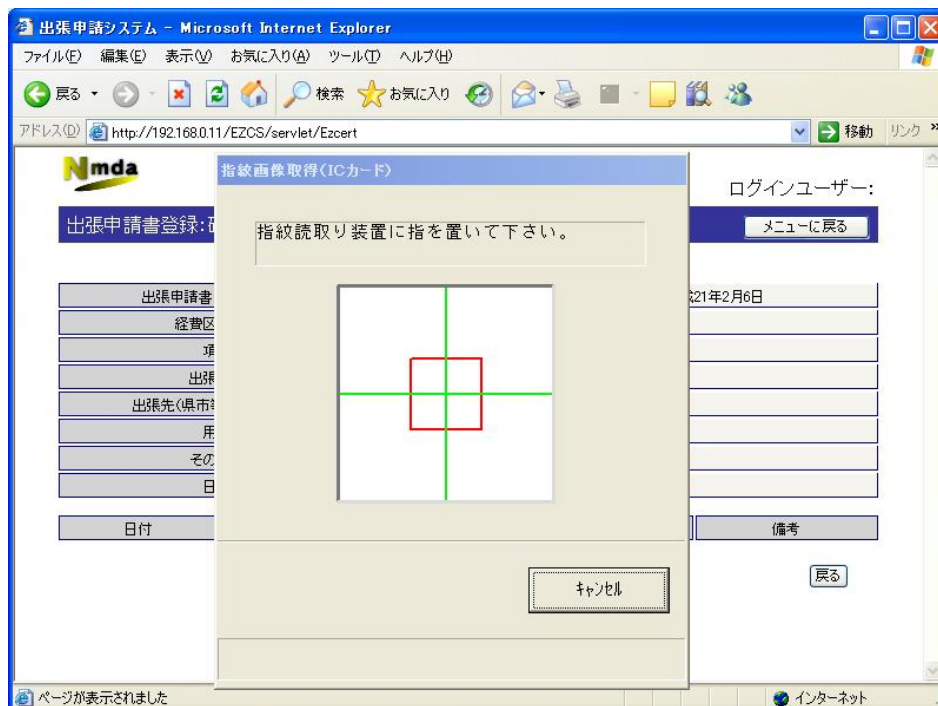



図 5.2-24　カード A によるシステム B の指紋認証（3/4）

カード A に登録されている指紋テンプレートとの照合により本人と照合されると、押印される。

図 5.2-25　カード A によるシステム B の指紋認証（4/4）

（ウ）カード A によるシステム A の指静脈認証（表 5.1-1 内 2-3）

カード A によるシステム A の指静脈認証結果画面を図 5.2-26～図 5.2-29 に示す。

「承認」欄の[押印]ボタンをクリックすると、認証方式選択画面が表示される。

図 5.2-26　カード A によるシステム A の指静脈認証（1/4）

認証方式選択画面でカード A の指静脈認証に対応する、[MULTOS 指静脈]ボタンをクリックすると、指静脈読取画面が表示される。

図 5.2-27　カード A によるシステム A の指静脈認証（2/4）

指静脈読取装置に指を置き指静脈の読み取りを行う。

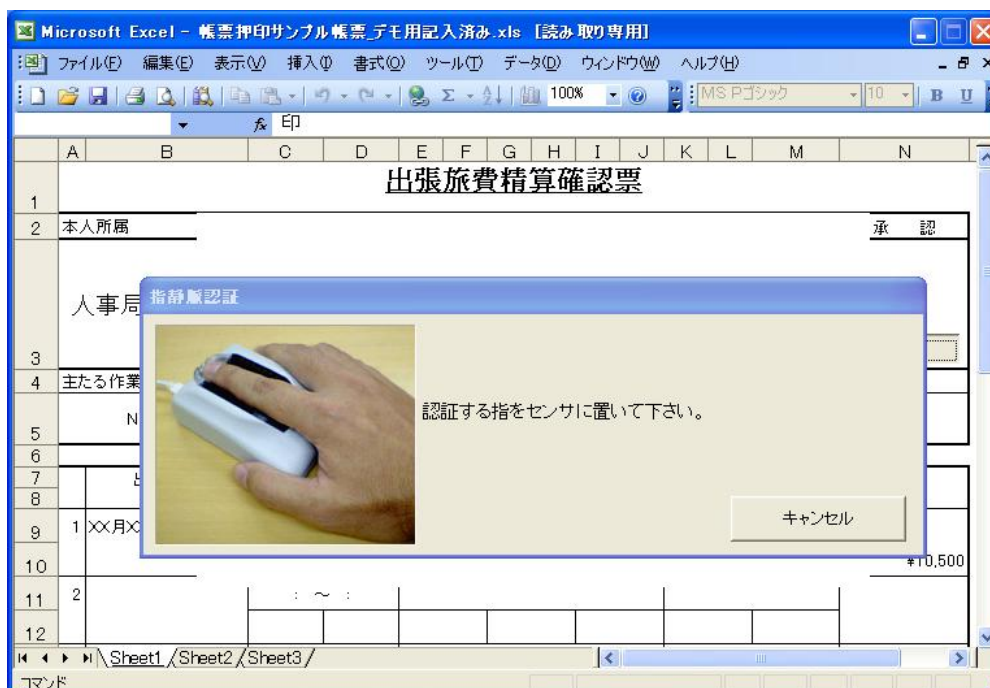



図 5.2-28　カード A によるシステム A の指静脈認証（3/4）

カードAに登録されている指静脈テンプレートとの照合により本人と照合されると、[承認]欄に押印される。

図 5.2-29　カードAによるシステムAの指静脈認証（4/4）

（エ）カードAによるシステムBの指静脈認証（表 5.1-1 内 2-4）

カードAによるシステムBの指静脈認証結果画面を図 5.2-30～図 5.2-33 に示す。

出張申請書登録・確認画面の[申請]ボタンをクリックすると認証方式選択画面が表示される。

図 5.2-30　カードAによるシステムBの指静脈認証（1/4）

認証方式選択画面でカード A の指静脈認証に対応する、[MULTOS 指静脈]ボタンをクリックすると、指静脈読取画面が表示される。

図 5.2-31　カード A によるシステム B の指静脈認証（2/4）

指静脈読取装置に指を置き指紋の読み取りを行う。

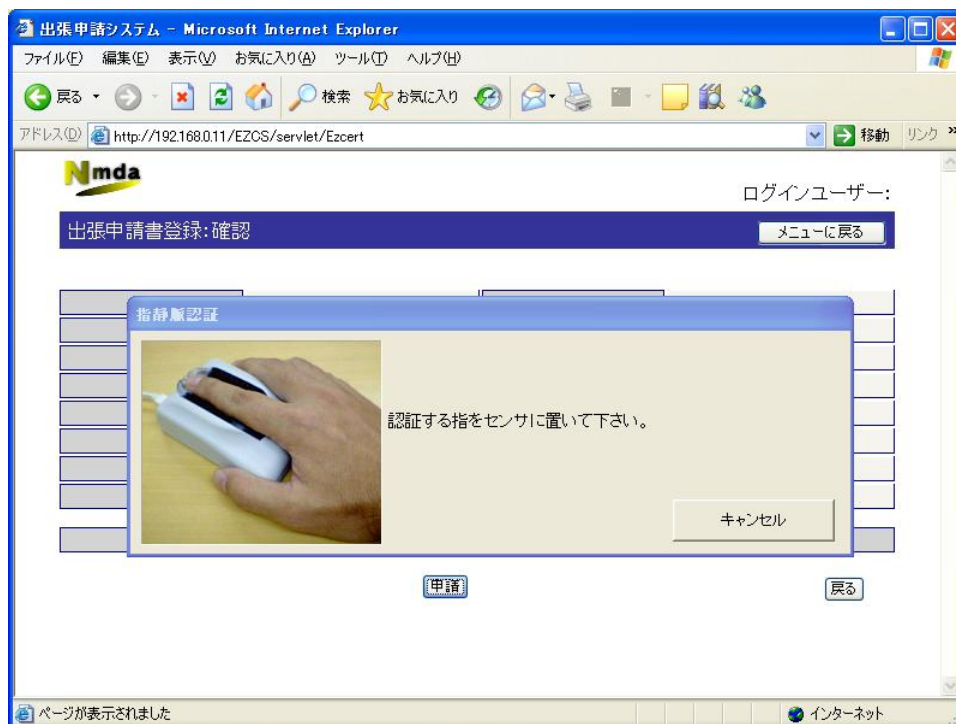



図 5.2-32　カード A によるシステム B の指静脈認証（3/4）

カードAに登録されている指静脈テンプレートとの照合により本人と照合されると、押印される。

図 5.2-33　カードAによるシステムBの指静脈認証（4/4）

（オ）カードBによるシステムAの指紋認証（表 5.1-1 内 2-5）

カードBによるシステムAの指紋認証結果画面を図 5.2-34～図 5.2-37 に示す。

「承認」欄の[押印]ボタンをクリックすると、認証方式選択画面が表示される。

図 5.2-34　カードBによるシステムAの指紋認証（1/4）

認証方式選択画面でカード B の指紋認証に対応する、[JAVACARD 指紋]ボタンをクリックすると、指紋読み取り画面が表示される。

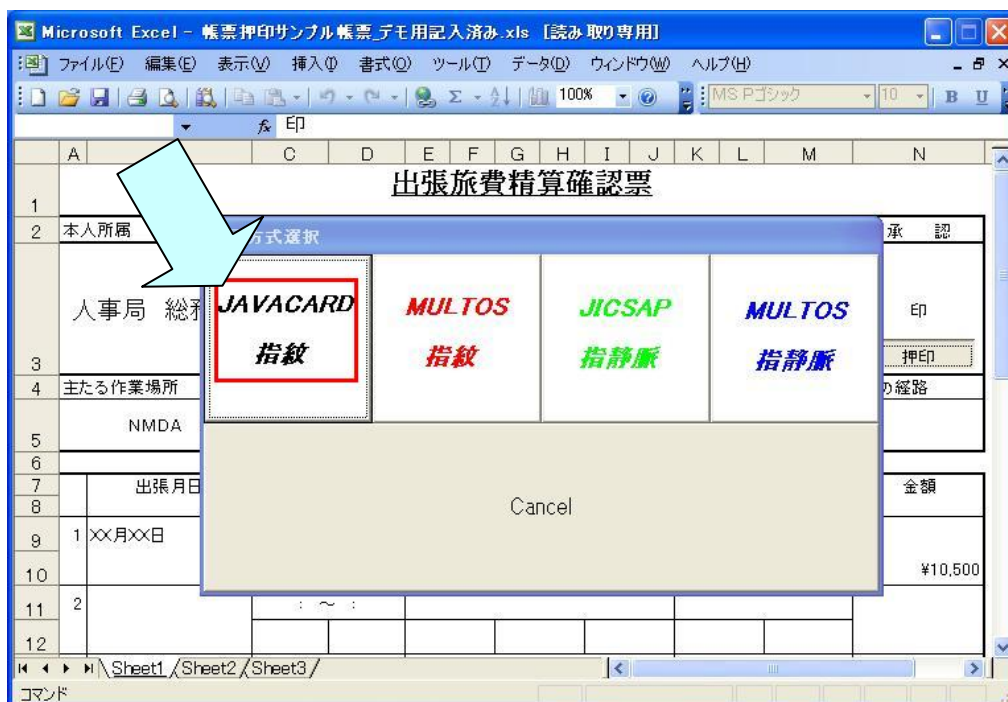
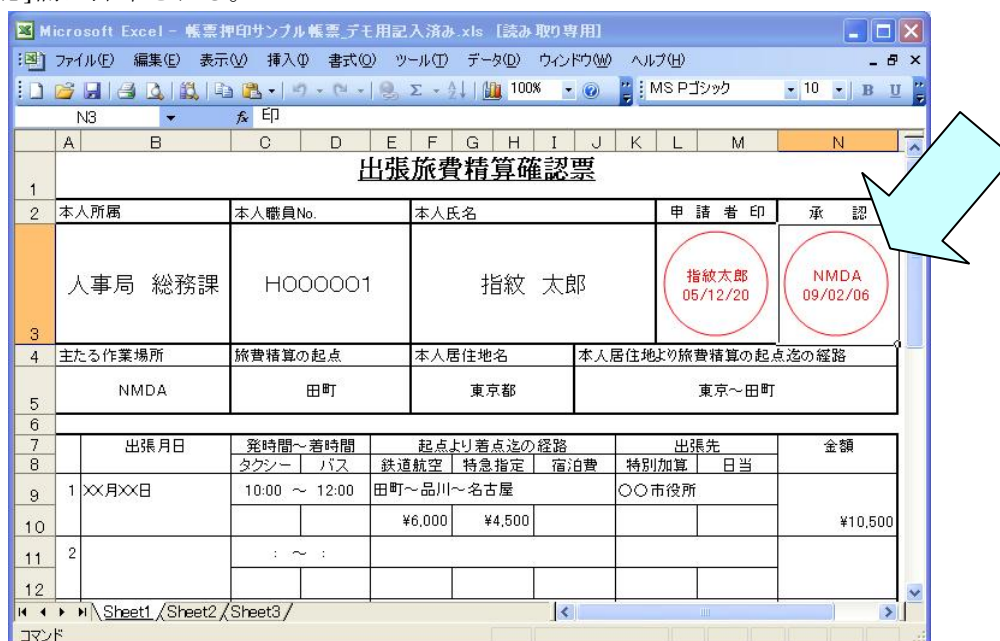



図 5.2-35　カード B によるシステム A の指紋認証（2/4）

指紋読取装置に指を置き指紋の読み取りを行う。

図 5.2-36　カード B によるシステム A の指紋認証（3/4）

カード B に登録されている指紋テンプレートとの照合により本人と照合されると、[承認]欄に押印される。

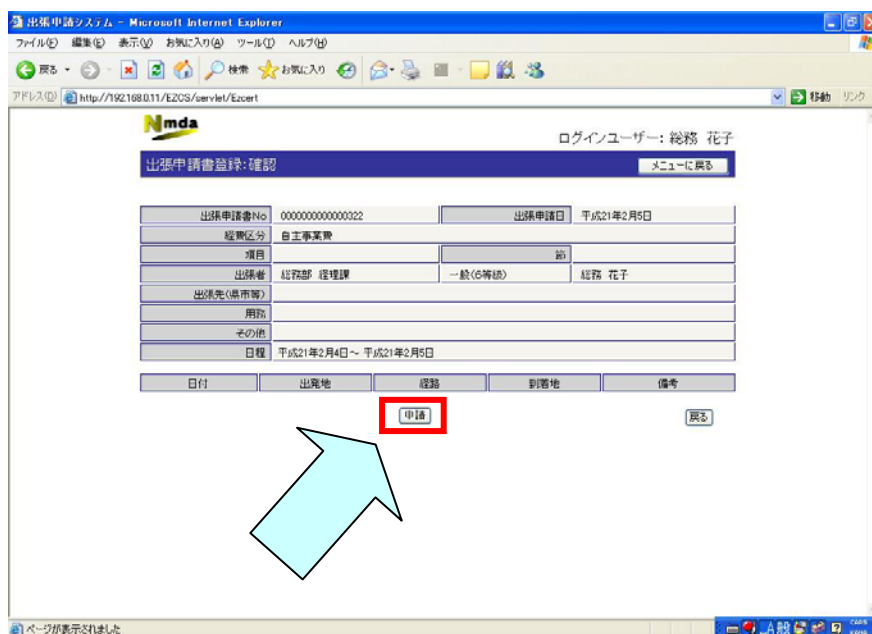



図 5.2-37　カード B によるシステム A の指紋認証（4/4）

（カ）カード B によるシステム B の指紋認証（表 5.1-1 内 2-6）

カード B によるシステム B の指紋認証結果画面を図 5.2-38～図 5.2-41 に示す。

出張申請書登録・確認画面の[申請]ボタンをクリックすると認証方式選択画面が表示される。

図 5.2-38　カード B によるシステム B の指紋認証（1/4）

認証方式選択画面でカード B の指紋認証に対応する[JAVACARD 指紋]ボタンをクリックすると、指紋読み取り画面が表示される。

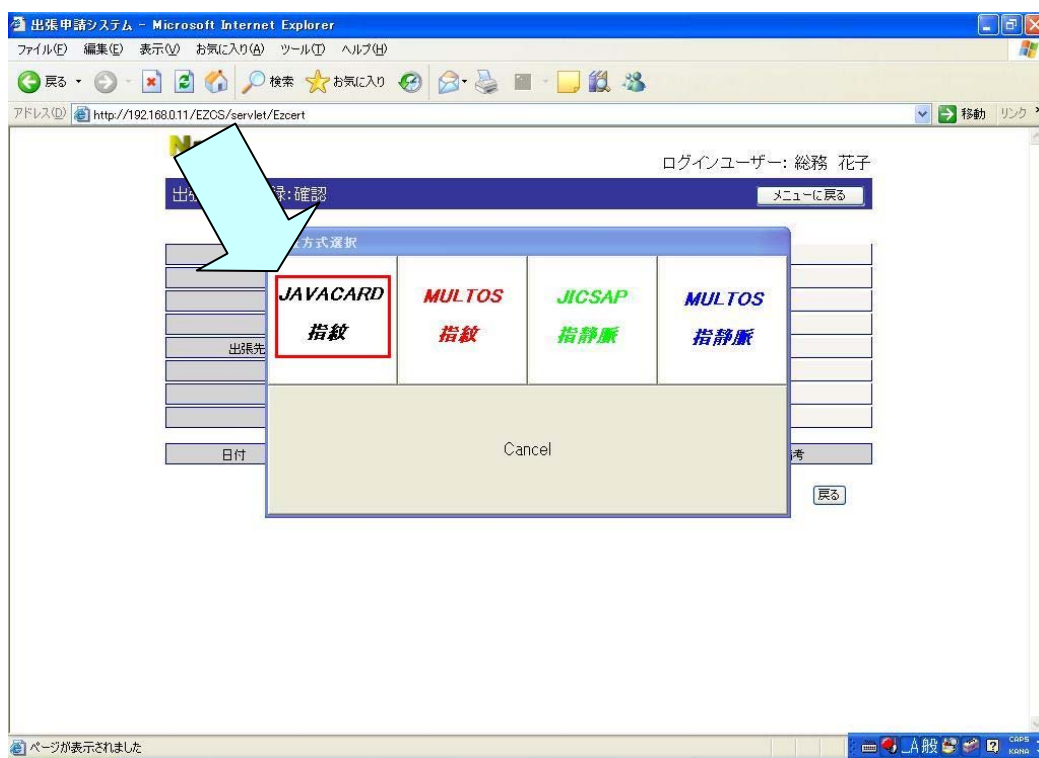



図 5.2-39　カード B によるシステム B の指紋認証（2/4）

指紋読取装置に指を置き、指紋の読み取りを行う。

図 5.2-40　カード B によるシステム B の指紋認証（3/4）

カード B に登録されている指紋テンプレートとの照合により本人と照合されると、押印される。

図 5.2-41　カード B によるシステム B の指紋認証（4/4）

（キ）カード C によるシステム A の指静脈認証（表 5.1-1 内 2-7）

カード C によるシステム A の指静脈認証結果画面を図 5.2-42～図 5.2-45 に示す。

「承認」欄の[押印]ボタンをクリックすると、認証方式選択画面が表示される。

図 5.2-42　カード C によるシステム A の指静脈認証（1/4）

認証方式選択画面でカードCの指静脈認証に対応する、[JICSAP 指静脈]ボタンをクリックすると、指静脈読取画面が表示される。

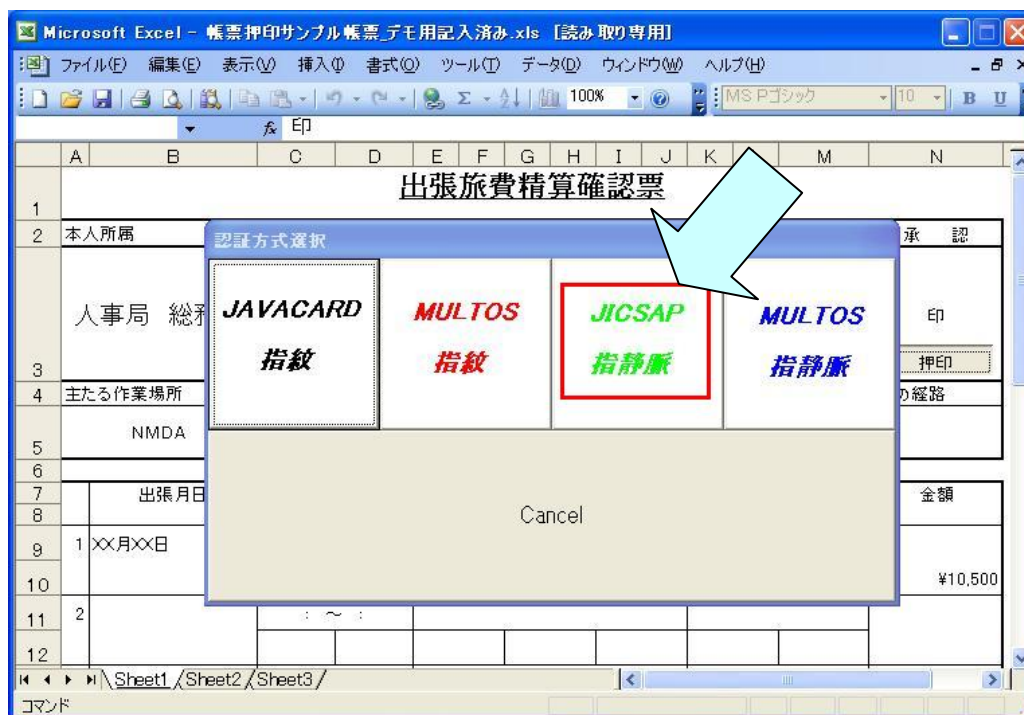



図 5.2-43　カードCによるシステムAの指静脈認証（2/4）

指静脈読取装置に指を置き指静脈の読み取りを行う。

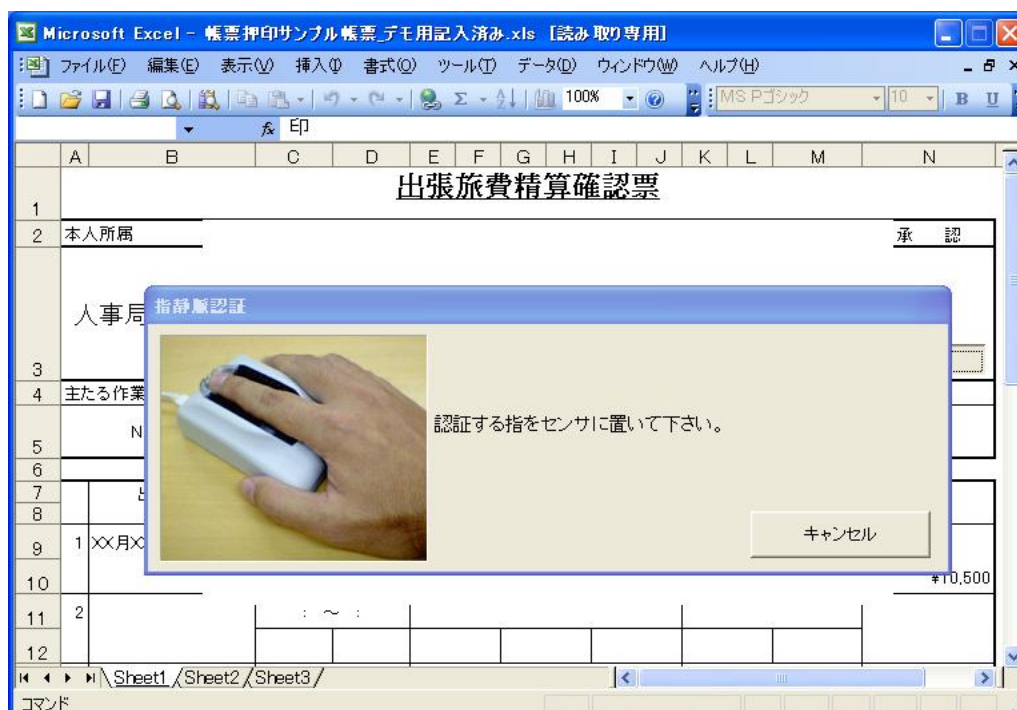



図 5.2-44　カードCによるシステムAの指静脈認証（3/4）

カードCに登録されている指静脈テンプレートとの照合により本人と照合されると、[承認]欄に押印される。

図 5.2-45　カードCによるシステムAの指静脈認証（4/4）

（ク）カードCによるシステムBの指静脈認証（表 5.1-1 内 2-8）

カードCによるシステムBの指静脈認証結果画面を図 5.2-46～図 5.2-49 に示す。

出張申請書登録・確認画面の[申請]ボタンをクリックすると認証方式選択画面が表示される。

図 5.2-46　カードCによるシステムBの指静脈認証（1/4）

認証方式選択画面でカードＣの指静脈認証に対応する、[JICSAP 指静脈]ボタンをクリックすると、指静脈読取画面が表示される。

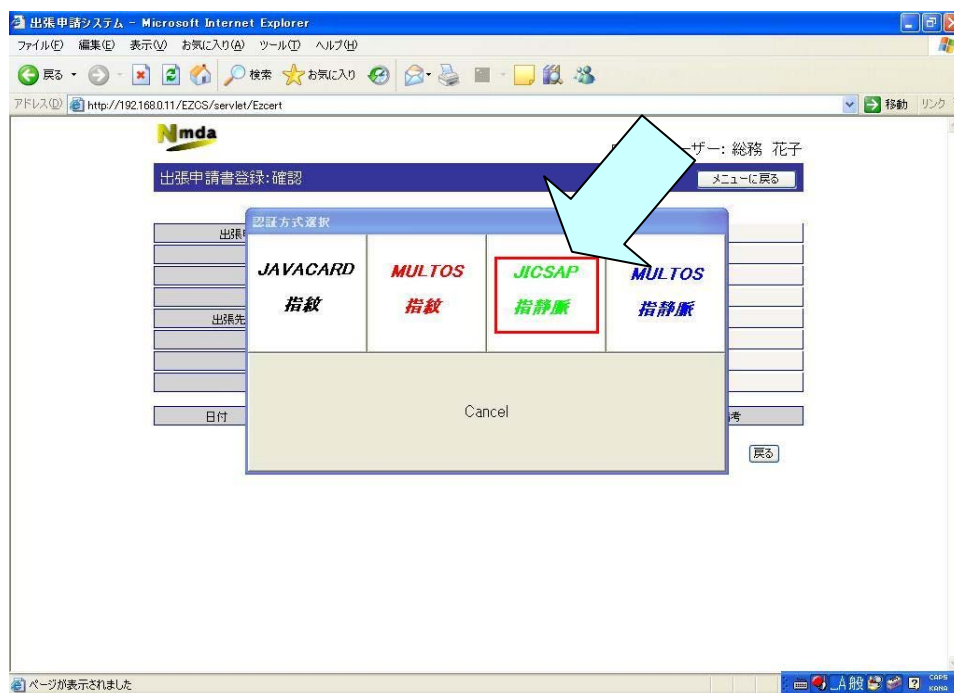



図 5.2-47　カードＣによるシステムＢの指静脈認証（2/4）

指静脈読取装置に指を置き指静脈の読み取りを行う。

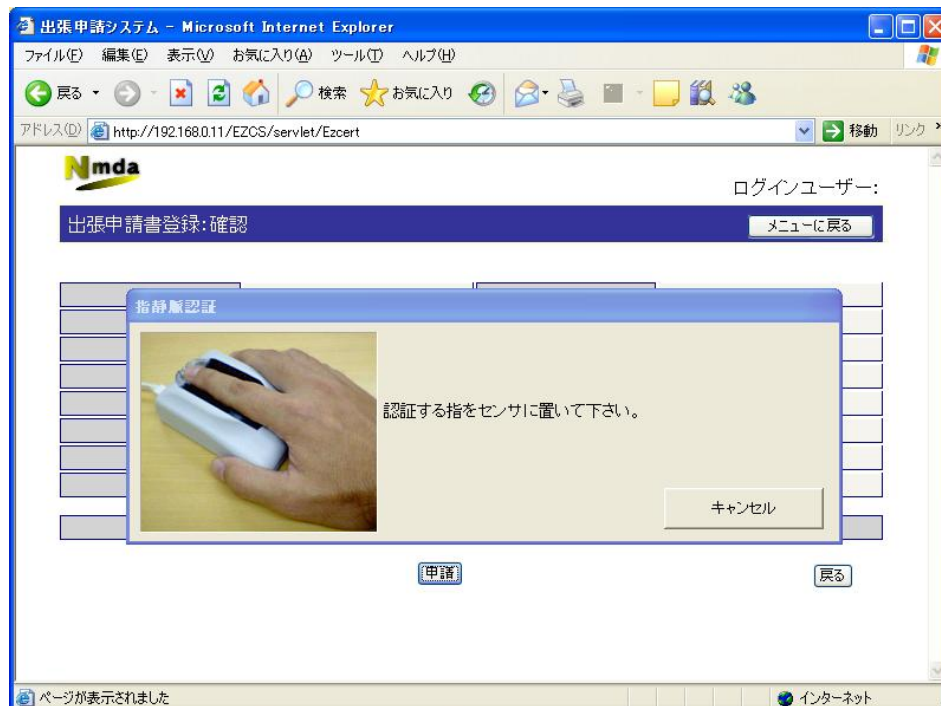



図 5.2-48　カードＣによるシステムＢの指静脈認証（3/4）

カードＣに登録されている指静脈テンプレートとの照合により本人と照合されると、押印される。

図 5.2-49　カードＣによるシステムＢの指静脈認証（4/4）

カードＡによるシステムＡ、システムＢの指紋 / 指静脈認証、カードＢの指紋認証、カードＣの指静脈認証における IC カードの互換性が確保された。また、カードとシステムの組合せで行った本人認証結果は、すべてのケースで正常に動作した。

カード A～C それぞれにおける、システム A 及びシステム B 双方での本人認証結果を表 5.2-2 に示す。

表 5.2-2　簡易認証システムの評価結果（本人認証）

カード	生体情報の種類	上位アプリケーション	テンプレートの登録	認証
MULTOS (カードA)	指紋	Excel(*2)	OK 1-1	OK 2-1
		Webアプリケーション (*3)		OK 2-2
	指静脈(*1)	Excel	OK 1-2	OK 2-3
		Webアプリケーション		OK 2-4
JAVACARD (カードB)	指紋	Excel	OK 1-3	OK 2-5
		webアプリケーション		OK 2-6
JICSAP (カードC)	指静脈	Excel	OK 1-4	OK 2-7
		Webアプリケーション		OK 2-8

(*1)今年度新規開発
(*2)帳票押印アプリケーション
(*3)申請決裁アプリケーション

6.　まとめ

本事業にて開発した複数のバイオメトリクス情報を同一の IC カードに登録した認証システムに関して、調査で抽出された課題への対応、また今後の課題およびまとめを以下に示す。

6.1　抽出された課題への本事業での対応

本事業にて開発した複数のバイオメトリクス情報を同一の IC カードに登録した認証システムにおいて、調査で抽出された課題への対応を以下に示す。

- 課題 1：生体認証の組み合わせの選択
  本事業で開発したシステムでは、指紋認証および指静脈認証の組合せで開発を行った。
- 課題２：複数の生体情報を取り扱うために求められる IC カードの性能
  IC カードの性能に関しては、本事業で開発したシステムのスコープ外である。
- 課題３：生体情報照合プログラムの実行環境
  今回の生体情報照合プログラムの実行環境の組合せは、指紋認証をマッチオンカード方式で指静脈認証をストアオン方式で行った。
- 課題 4：IC カードに複数の生体情報を登録する業務
  IC カードに複数の生体情報を登録する業務は、本事業で開発したシステムのスコープ外である。
- 課題５：複数の生体認証に対応した装置環境
  本事業で開発したシステムでは、使用した指紋認証、指静脈認証の各読取装置を使用した。
- 課題６：ユーザが認証方式を選択する際の選択方法（簡易性、利便性）
  本事業で開発したシステムでは、ボタン選択による認証選択を行う方式とした。
- 課題 7：生体認証方式における精度差
  今回用いた指紋認証、指静脈認証は、本事業で開発したシステムの利用に関して十分な精度を有していると考えられる。
- 課題８：不安定な生体情報
  指紋認証、指静脈認証を利用することで、一方の認証方式が利用できない場合、もう一方の認証方式を用いて認証を行うことができるため、不安定な生体情報に対して対応できるようになった。

6.2　今後の課題

調査、開発および評価時に確認された課題は以下である。

1)　認証方式の特徴を表したイメージ図の作成
2)　利用可能な認証方式だけを表示する方法
3)　IC カードに複数の生体情報を登録する業務
4)　IC カードのみでのログインの方法の開発
5)　複数の生体認証に対応した装置環境
6)　複数の生体情報を取り扱うために求められる IC カードの性能
7)　ユーザが認証方式を選択する際の選択方法（簡易性、利便性）

課題の詳細を以下に示す。

（1）認証方式の特徴を表したイメージ図の作成

現在の簡易認証システムでは、認証方式選択ボタンが文字型のイメージ図であるため、ユーザがどのボタンを選んでよいかわかりにくい。

今回開発した簡易認証システムの認証方式選択ボタンは、各認証方式を適切に表現した画像のイメージ図を用意できなかったため、下図のような文字型のイメージ図をボタンとして用いている。（図 6-1）しかし、実社会において本簡易認証システムのように複数の認証方式をボタンで選択させる場合、全ての利用者が使用したい認証方式を一見しただけで理解できるような画像のイメージ図をボタンとして採用する必要がある。よって、利用者が認証方式の特徴を理解できるような画像のイメージ図を作成しなければならない。

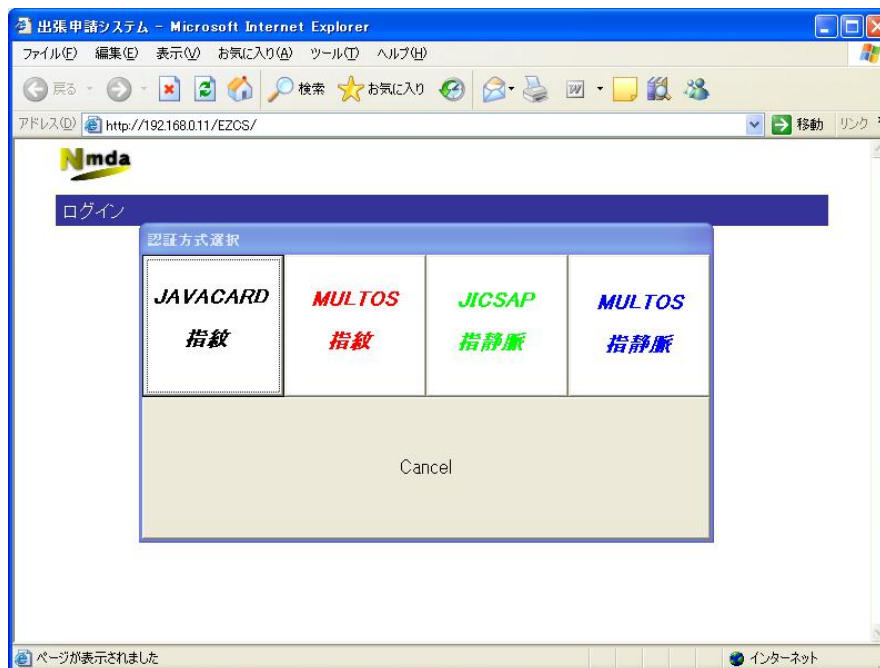



図 6.1-1　簡易認証システムの認証方式選択ボタン

（2）利用可能な認証方式だけを表示する方法

現在の簡易認証システムでは、システム上で使用することが可能な全ての認証方式のボタンを表示しているため、ボタンを押さないと使える認証方式がわからない。

これは、使用できる認証方式を短時間で表示させることに重点を置いたためである。しかし、使用できない認証方式を表示することは、「表示されたすべての認証方式が使用できるように思えてしまう」、「認証方式が増えた場合、利用したい認証方式を多くのイメージ図の中から探しださなければならない」という負担をユーザに与えてしまい、利便性の観点から使用できない認証方式を表示することは好ましくない。そのため、IC カードに登録されている認証方式だけを短時間で表示させる手法を考える必要がある。

（3）IC カードに複数の生体情報を登録する業務

生体情報のテンプレート登録手段呼び出しは SP マネージャ経由で行うことができる仕様となっているが、現在の簡易認証システムにおいてカード B 以外は、SP マネージャを経由せずに生体情報のテンプレート登録手段を個別に直接呼び出している。利用者が全ての生体情報のテンプレート登録手段を SP マネージャの認証方式選択画面から呼び出せるようするため、生体情報のテンプレート登録手段呼び出しを SP マネージャ経由で行うよう改良する必要がある。

（4）IC カードのみでのログインの方法の開発

現在の簡易認証システムでは、IC カードをかざすだけでシステムにログインできないため、ユーザに余分な処理をさせてしまうという問題がある。

前年度までの簡易認証システムのシステム B は、IC カードのみでログインすることが可能であった。しかし、本事業でのシステム B は認証方式を選択する機能の実現により、IC カード内の認証方式に一度アクセスする必要が生じたため、生体認証を行わないにもかかわらず、ログイン時に認証方式選択画面を表示しなければならなくなった。よって、従来のシステム B のように認証方式にかかわらず IC カードのみでログインを可能とするような切り口を用意する必要がある。

（5）複数の生体認証に対応した装置環境

今回開発した簡易認証システムに限らず、本人認証方式を拡張するごとに、それぞれの認証方式に対応した認証デバイス（読取装置、IC カード R/W）が必要となる。

指静脈認証と指紋認証方式のどちらも利用可能とする簡易認証システムにおいて、本事業で開発した互換性検証システムのハードウェア構成は、指静脈読取装置と指紋認証読取装置をそれぞれ 1 台必要とする構成であった。なお、IC カード R/W および指静脈読取装置に関しては、共通で使用することが可能であったが、平成 19 年度と同様に、同じ認証方式（指紋認証）であっても、それぞれのシステムで使用する指紋読取装置のデバイスドライバに互換性がないことでシステムに対応した指紋読取装置が必要となる結果となった。このように、常に複数の認証デバイスを考慮したシステム作りをしなければ

ならない。

（6）複数の生体情報を取り扱うために求められる IC カードの性能

複数の生体情報を登録するには、記憶容量がより大型の IC カードが求められる。

（7）ユーザが認証方式を選択する際の選択方法（簡易性、利便性）

現在、ユーザが認証方式を選択する方法として認証方式選択画面のボタンを選択することで対応を行っている。これは、利用者が認証デバイスを利用したことが PC 側に能動的に通知される仕組みが無いために、どの認証デバイスを利用するのかあらかじめ PC 側で決定しておかなければならないためである。もし認証デバイスから PC 側に利用情報を能動的に通知する機能があれば、それを利用することにより、自動的に使用された認証デバイスを使用する仕様とする事もでき、それによりさらに利便性の高いシステムとすることが可能となる。

6.3　まとめ

本事業では、ユーザ個人の個性・体調・環境に応じて生体情報を採取することが困難なケースや、嗜好・思想などの理由から特定の生体情報の利用に抵抗感を示すケースにおいてもバイオメトリクス認証の利用を可能とするために、複数種類のバイオメトリクス認証方式に対応したシステムとすることが求められる、という背景のもとに調査、開発、評価を行った。

調査としては、過去に開発した簡易認証システムに、複数の生体情報を 1 枚の IC カード内に登録し、生体認証を選択的に行うための機能を追加するにあたっての課題の抽出を行った。IC カード内に複数の生体情報を登録するための課題として、「生体認証の組み合わせの選択」、「複数の生体情報を取り扱うために求められる IC カードの性能」、「生体情報照合プログラムの実行環境」、「IC カードに複数の生体情報を登録する業務」が導き出された。認証を受けるユーザが生体認証を選択するための課題として、「複数の生体認証に対応した認証環境」、「ユーザが認証方式を選択する際の選択方法」が導き出された。IC カード内の任意の生体情報によっても本人認証が可能とするための課題として、「生体認証方式における精度差」、「不安定な生体情報」が導き出された。また、複数の生体情報を用いて本人認証を実現するシステムの仕様について、ウェブに公開されている範囲での情報の調査を行い、どのような機能、特徴、利便性を備えているかを調査した。

過去に開発した簡易認証システムを基に、1 枚の IC カード内に 2 種類のバイオメトリクス情報（指紋・指静脈）のテンプレートを登録し、ユーザによって認証方式の選択を可能とする簡易認証システムの開発を行った。これにより、ユーザは、個人の個性・体調・環境に応じて生体情報を採取することが困難なケースや、嗜好・思想などの理由から特定の生体情報の利用に抵抗感を示すケースにおいても、個人に適した認証方式を選択することでバイオメトリクス認証の利用が可能となった。

一方、複数種類のバイオメトリクス認証方式の中からユーザによる認証方式選択を可能とする簡易認証システムの開発を行う過程および開発後の評価において「認証方式の特徴を表したイメージ図の作成」、「利用可能な認証方式だけを表示する方法」、「IC カードに複数の生体情報を登録する業務」、「IC カードのみでのログイン方法の開発」、「複数の生体認証に対応した装置環境」、「複数の生体情報を取り扱うために求められる IC カードの性能」、「ユーザが認証方式を選択する際の選択方法（簡易性、利便性）」という課題が明らかとなった。

今後、これらの課題に対する対策を講じ解決することで、ユーザにとってより利便性の高い簡易認証システムが実現できるものと考えられる。

7.　参考文献

［1］ 平成 17 年度　バイオメトリクスによる簡易認証システムの調査・開発　報告書、財団法人ニューメディア開発協会、2005 年

［2］ 平成 18 年度　バイオメトリクスによる簡易認証システムの互換性に関する調査・開発　調査開発報告書、財団法人ニューメディア開発協会、2006 年

［3］ 平成 19 年度　多種類のバイオメトリクス簡易認証システムの調査・開発　調査開発報告書、財団法人ニューメディア開発協会、2007 年

8.　添付資料

添付資料を、以下に示す。

- 添付資料１：簡易認証システム　インタフェース仕様書
- 添付資料２：簡易認証システム　帳票押印簡易システム取扱説明書（指紋登録編）
- 添付資料３：簡易認証システム　指静脈認証用 SP 取扱説明書
- 添付資料４：簡易認証システム　帳票押印簡易システム取扱説明書
- 添付資料５：簡易認証システム　申請決済簡易システム取扱説明書